

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-001994

(43)Date of publication of application : 11.01.1994

(51)Int.Cl.

C10M173/02  
B21J 3/00  
//(C10M173/02  
C10M103:06  
C10M103:02 )  
C10N 10:02  
C10N 10:12  
C10N 30:06  
C10N 40:24  
C10N 50:02

(21)Application number : 04-184465

(71)Applicant : DAIDO STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 18.06.1992

(72)Inventor : YANAGIHARA KAZUO  
KIMURA ATSUYOSHI

## (54) LUBRICATING TREATMENT METHOD FOR COLD AND HOT FORGING

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a method for forming and treating lubricating coating film capable of carrying out good lubricating action in hot forging in addition to cold forging.

CONSTITUTION: An aqueous solution which comprises 5-30wt.% of at least one water-soluble inorganic salt selected from among K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>B<sub>5</sub>O<sub>8</sub>, Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>, K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> and Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> as a principal component at least one component selected from molybdenum disulfide in an amount of 3-20wt.% and graphite in an amount 1-10wt.% is uniformly applied to the surface of a material to be forged by a immersing method, etc., and dried to form a lubricating coating film consisting of the above inorganic salt and molybdenum disulfide or/and graphite supported by the inorganic salt on the surface of the material to be forged.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.04.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-1994

(43)公開日 平成 6 年(1994) 1 月11日

(51)IntCl <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 1 0 M 173/02		9159-4H		
B 2 1 J 3/00		6778-4E		
// (C 1 0 M 173/02				
103: 06	A	9159-4H		
	C	9159-4H		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-184465

(22)出願日 平成 4 年(1992) 6 月18日

(71)出願人 000003713

大同特殊鋼株式会社

愛知県名古屋市中区錦一丁目11番18号

(72)発明者 柳原 和夫

愛知県岡崎市竜美南 1 丁目10番地14

(72)発明者 木村 篤良

三重県桑名郡長島町福志691-119

(74)代理人 弁理士 吉田 和夫

(54)【発明の名称】 冷温間鍛造加工用潤滑処理方法

(57)【要約】

【目的】 冷間鍛造時はもとより温間鍛造時においても良好な潤滑作用を行う潤滑被膜の形成処理方法を提供することを目的とする。

【構成】 水溶性無機塩 $K_2SO_4$ 、 $K_2B_4O_7$ 、 $Na_2B_4O_7$ 、 $K_2SiO_3$ 、 $Na_2SiO_3$ の1種又は2種以上を主成分として5～30重量%含有し且つ二硫化モリブデン、黒鉛の1種又は2種をそれぞれ二硫化モリブデン：3～20重量%、黒鉛：1～10重量%の範囲で含有する水溶液を浸漬法等にて被鍛材表面に均一塗布した後、乾燥して該被鍛材表面に前記無機塩と該無機塩にて担持された二硫化モリブデン又は／及び黒鉛から成る潤滑被膜を形成する。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水溶性無機塩 $K_2SO_4$ 、 $K_2B_4O_7$ 、 $Na_2B_4O_7$ 、 $K_2SiO_3$ 、 $Na_2SiO_3$ の1種又は2種以上を主成分として5～30重量%含有し且つ二硫化モリブデン、黒鉛の1種又は2種をそれぞれ二硫化モリブデン：3～20重量%、黒鉛：1～10重量%の範囲で含有する水溶液を浸漬法等にて被鍛材表面に均一塗布した後、乾燥して該被鍛材表面に前記無機塩と該無機塩にて担持された二硫化モリブデン又は／及び黒鉛から成る潤滑被膜を形成することを特徴とする冷温間鍛造加工用潤滑処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は冷温間鍛造加工を行う際の潤滑処理の方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】一般に、鍛造加工を行うに際して被鍛材と金型とが直接接触するとそこで焼付きを起こしてしまい、製品を良好に成形できなくなることから、これら被鍛材と金型との間に潤滑剤を介在させることが行われる。

【0003】その際の潤滑処理の方法として、従来、被鍛材表面に蔭酸塩被膜や磷酸亜鉛被膜を形成したり、或いは金型表面に黒鉛を水に分散させたエマルジョン液を流し掛けるといった方法が採用されている。

【0004】しかしながら従来の潤滑処理方法の場合、十分な潤滑性能が得られず、また特に温間鍛造の場合、適当な潤滑剤及びその処理方法が見当たらないというのが実情である。

【0005】鍛造加工に際してこれを冷間で行った場合、比較的寸法精度の良い、肌の良好な製品が得られる反面、材料の変形抵抗が大きいため、ある程度以上の加工が困難である。そこでこのような場合、温度400～800℃程度の温間領域で鍛造加工を行うが、その際使用する潤滑剤が問題となるのである。

【0006】即ちこのような高い温度で加工を行う場合、従来の潤滑剤では著しい酸化劣化を起こしたり、発火の恐れがあったりする問題があり、また冷間、温間を問わず、従来の潤滑剤ないしその処理方法の場合、潤滑剤が被鍛材または金型表面に充分強固に付着しないため、加工時に被鍛材の加工部分で金型と被鍛材とが強く擦れたり、しごかれたりすると、同部分の潤滑剤が容易に取り去られてしまい、この結果金型と被鍛材の加工部分との間に潤滑剤が介在しない状態で被鍛材の強制変形が行われることとなって、そこで焼付きを起こしてしまうといった問題があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、その要旨は、水溶性無機塩 $K_2SO_4$ 、 $K_2B_4O_7$ 、 $Na_2B_4O_7$ 、 $K_2S$

2

$iO_3$ 、 $Na_2SiO_3$ の1種又は2種以上を主成分として5～30重量%含有し且つ二硫化モリブデン、黒鉛の1種又は2種をそれぞれ二硫化モリブデン：3～20重量%、黒鉛：1～10重量%の範囲で含有する水溶液を浸漬法等にて被鍛材表面に均一塗布した後、乾燥して該被鍛材表面に前記無機塩と該無機塩にて担持された二硫化モリブデン又は／及び黒鉛から成る潤滑被膜を形成することにある。

【0008】

10 【作用及び発明の効果】本発明に従って潤滑処理した場合、被鍛材表面に均一且つ強固な潤滑被膜が形成される。この潤滑被膜を詳細に調べたところ、被鍛材の処理表面全面に亘って上記無機塩の膜が均一に形成されてこれが被鍛材表面に強固に固着し、そしてこれら無機塩により固体潤滑剤である二硫化モリブデン、黒鉛の小さな粒子が強く担持されていることが確認された。而してこれら無機塩とこれに担持された二硫化モリブデン、黒鉛の粒子からなる潤滑被膜は優れた潤滑性能を示す。

20 【0009】被鍛材表面に上記無機塩の膜のみを形成した場合、その無機塩はある程度焼付防止に効果はあるものの、このものは摩擦係数が高く、充分な潤滑作用を行うことができない。一方固体潤滑剤としての二硫化モリブデン、黒鉛は、その劈開性に基いて良好な潤滑性を示すものの、金型、被鍛材表面への付着力が弱く、例えば手で拭う程度でも容易に表面からとれてしまう。

【0010】しかるに本発明に従って形成した潤滑被膜は、無機塩の膜の有する強い固着能と固体潤滑剤の有する良好な潤滑性能との両者の特長を併せ有するもので、それらの相乗効果により鍛造加工に際して優れた潤滑性能を発揮する。

30 【0011】例えば前述のように鍛造加工時に材料の変形部においては潤滑剤が容易に剥がれてしまい、そこで焼付きを起こしてしまう問題が生じていたが、本発明に従う潤滑被膜は材料の変形部においても容易には材料表面から剥がれず、加えて材料の変形に良好に従って被鍛材表面と金型との間に介在し続け、加工完了にいたるまで良好に潤滑作用を行う。

40 【0012】この結果、金型等工具寿命が大幅に向上するとともに、鍛造加工に際しての製品の成形性が良好となる。またこの潤滑被膜は温間鍛造を行う際にも酸化劣化、発火の問題を生じることなく良好に潤滑性能を発揮する。勿論かかる潤滑被膜は、冷間鍛造加工に際しても優れた潤滑性能を示すものである。

50 【0013】本発明においては、無機塩 $K_2SO_4$ 、 $K_2B_4O_7$ 、 $Na_2B_4O_7$ 、 $K_2SiO_3$ 、 $Na_2SiO_3$ と固体潤滑剤としての二硫化モリブデン、黒鉛との組合せにおいて良好な潤滑被膜が形成され、他の無機塩或いは他の固体潤滑剤を用いた場合には充分な潤滑被膜が形成されないことが確認されている。例えば固体潤滑剤としてBNを用いた場合、かかるBNは無機塩によって良好に

担持されない。

【0014】本発明ではこれら無機塩及び固体潤滑剤を含む水溶液中に被鍛材を浸漬し或いは水溶液を被鍛材表面に流し掛ける等して被鍛材表面に塗布した後、これを乾燥することにより潤滑被膜を形成する。

【0015】この乾燥手段としては、被鍛材自身の持つ熱によって、即ち潜熱によって溶媒又は分散媒としての水を揮発させるのが良い。具体的には、水溶液を80℃以上の温度に保持しつつ且つこれを攪拌状態に保ちつつこの水溶液中に加熱状態の被鍛材を浸漬し、引き上げる

ことで、被鍛材表面に付着した水を揮発させ、乾燥を行うことができる。

【0016】勿論他の方法を採用することも可能である。例えば被鍛材表面に水溶液を流しかけた後ヒータ、ドライヤ等でこれを乾燥処理することもできる。

【0017】尚本発明において無機塩を5～30重量%、固体潤滑剤としての二硫化モリブデン、黒鉛をそれぞれ3～20重量%、1～10重量%としているのは、これらの範囲を外れた場合、良好な潤滑被膜が形成されないことによる。ここで無機塩の重量%は、(無機塩重量/水の体積)×100(%)を意味する。固体潤滑剤についても同様である。

【0018】

【実施例】次に本発明の特徴を更に明確にすべく以下にその実施例を詳述する。被鍛材としてSUS304を用い、これを旋盤により直径25mm、高さ30mmの円柱状に成形し、弗硝酸洗により表面粗さをRz=10～15μmに調整した。

【0019】このテストピースを表1に示す各種の無機塩と固体潤滑剤との組合せから成る水溶液中に浸漬した後、乾燥することによって、かかるテストピース表面に潤滑被膜を形成し、そして図1に示す金型10、12を用いてスパイクテストを行うことにより潤滑被膜の性能を評価した。

【0020】このスパイクテストは、400℃に加熱したテストピースを600トンメカニカルプレスに装着した金型10と12とで圧縮し、以てこれを金型の成形凹所14によってスパイクピースに鍛造成形するもので、その際の潤滑被膜の評価は、成形されたスパイクピースの高さを測定することによって行った。結果が表1及び図2に示してある。

【0021】

【表1】

表 1

	無機塩	(%)	固体潤滑剤(%)	被膜重量(g/m <sup>2</sup> )	成形荷重(t)	スパイク高さ(μm)	判定	
●	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	(20)	無し	(0)	10.0	159	13.8	普通
◐	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	(20)	MoS <sub>2</sub>	(8)	23.6	153	14.1	良好
◑	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	(20)	C	(5)	10.8	156	14.2	良好
◒	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	(20)	BN	(5)	15.2	165	13.1	不良
◓	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	(20)	シリサイト	(5)	11.8	155	14.1	良好
▲	K <sub>2</sub> B <sub>6</sub> O <sub>8</sub> ・4H <sub>2</sub> O	(20)	無し	(0)	15.6	160	13.8	普通
△	K <sub>2</sub> B <sub>6</sub> O <sub>8</sub> ・4H <sub>2</sub> O	(16)	MoS <sub>2</sub>	(8)	18.5	149	14.8	非常に良好
■	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ・5H <sub>2</sub> O	(20)	無し	(0)	17.8	160	13.6	普通
▣	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ・5H <sub>2</sub> O	(20)	MoS <sub>2</sub>	(10)	20.6	153	14.4	良好
▤	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ・5H <sub>2</sub> O	(20)	C	(5)	28.7	149	14.7	非常に良好
▥	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ・5H <sub>2</sub> O	(20)	BN	(5)	21.2	175	11.9	非常に不良
▦	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ・5H <sub>2</sub> O	(20)	シリサイト	(5)	22.1	162	13.4	不良
◆	K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	(12)	無し	(0)	6.2	161	13.2	不良
◇	K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	(12)	MoS <sub>2</sub>	(8)	22.1	149	14.6	非常に良好
◈	K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	(12)	C	(4)	12.2	151	14.3	良好
◉	K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	(12)	BN	(4)	6.0	176	12.6	非常に不良
◊	K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	(12)	シリサイト	(4)	9.1	165	13.3	不良
◎	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ・9H <sub>2</sub> O	(25)	無し	(0)	11.5	164	13.6	普通
⊙	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ・9H <sub>2</sub> O	(25)	MoS <sub>2</sub>	(8)	4.6	147	14.9	非常に良好

【0022】またこの結果に基づいて、無機塩と固体潤滑剤との組合せの良否の判定を行った結果が表2にまとめて示してある。

【0023】  
【表2】

表 2

無機被膜 \ 固体潤滑剤	無	MoS <sub>2</sub>	C	BN	セリサイト
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	△	○	○	×	○
K <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	△	◎			
Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	△	○	◎	×	×
K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	×	◎	○	×	×
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	△	◎			

【0024】以上の結果から、無機塩K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、K<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>、Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>、K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>とMoS<sub>2</sub>、Cとを組合せて潤滑被膜を形成した場合において良好な結果が得られることが分かる。

【0025】これら無機塩とMoS<sub>2</sub>、Cとを組合せた場合に良好な潤滑性能が得られることの理由は、前述したように被鍛材表面に強固な無機塩の膜が形成されるとともに、この無機塩によってMoS<sub>2</sub>、Cの小さな粒子が安定的に担持されることによるものと考えられる。

【0026】因みに被鍛材を無機塩の水溶液のみにて処理した場合において、被鍛材表面に無機塩の結晶が付着している状態が参考写真（イ）として示されている。またK<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>とMoS<sub>2</sub>を含む水溶液にて処理したときに被鍛材表面に形成された潤滑被膜の状態が参考写真（ロ）として示してある。

【0027】この参考写真（ロ）において、MoS<sub>2</sub>の小粒子の層がK<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>の結晶の層に覆い被さるように存在していることが認められる。これら小粒子は、参考写真（イ）において認められるように無機塩K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>の結晶の凹凸によって強く担持され、被鍛材表面にあたかも固定された状態として存在する。

【0028】このことが、大きく変形させられる被鍛材

の加工部分表面にも潤滑被膜が安定的に存在し、被鍛材と金型との焼き付きを防止すべく有効に働いている理由と推察される。

【0029】尚参考写真（ハ）及び（ニ）は、それぞれK<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>とBN、又はK<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>とセリサイトとの組合せから成る潤滑被膜を形成したときの状態を示している。この写真に見られるようにこれらの組合せの場合、BN、セリサイトが無機塩により良好に担持されないことが分かる。

【0030】以上本発明の実施例を詳述したがこれはあくまで一例示であり、本発明はその主旨を逸脱しない範囲において、当業者の知識に基づき様々な変更を加えた態様で実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例において形成した潤滑被膜の評価のための鍛造加工の際に用いた金型の図である。

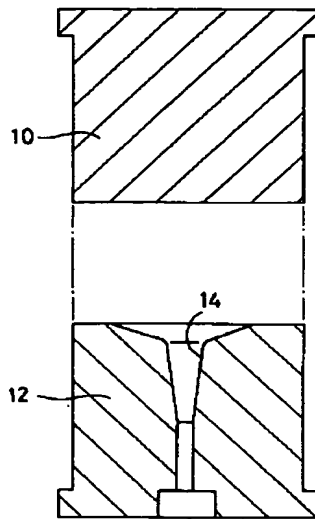
【図2】同実施例において得られた潤滑被膜の潤滑性能を示す図である。

【符号の説明】

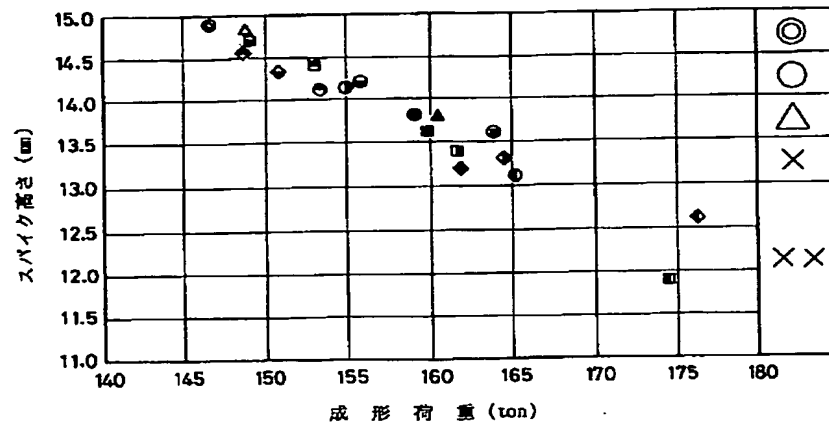
10、12 金型

14 成形凹所

【図1】



【図2】



●非常に良好 ○良好 △普通 ×不良 ××非常に不良

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>3</sup>

C 1 0 M 103:06  
103:02)

C 1 0 N 10:02  
10:12  
30:06  
40:24  
50:02

識別記号

弁内整理番号

F 1

技術表示箇所

Z 9159-4H  
Z 9159-4H

Z 8217-4H